Ces pme explorent les fonds

Par par Myrtille Delamarche - Publié le 27 août 2015 | L'Usine Nouvelle n° 3433

TWITTER FACEBOOK LINKEDIN GOOGLE + EMAIL

Elles mettent à profit leur savoir-faire acquis dans la défense et le civil pour concevoir les briques technologiques de sous-marins explorateurs.

Pas assez innovantes, les PME françaises ? S'il est un domaine où la R & D est la clé du succès, c'est bien l'exploration sous-marine. Les besoins sont en pleine croissance. Les planchers océaniques intéressent de plus en plus l'industrie : les champs pétrolifères offshore, les câbles sous-marins et, demain, les mines. Car les fonds recèlent du cuivre et du manganèse, mais aussi du cobalt, des métaux précieux, des terres rares… Explorés depuis les années 1970, ces gisements (des nodules polymétalliques et surtout des amas sulfurés) représentent un nouveau marché pour les grands acteurs de la mine (Eramet), de l'ingénierie (Technip) et des bateaux (Bourbon, Louis-Dreyfus, Alcatel-Lucent Submarine Networks).

Ces groupes de dimension internationale entraînent dans leur sillage une kyrielle de PME et d'ETI, qui ont acquis leur savoir-faire dans la défense quand la France était la championne des sous-marins militaires. Aujourd'hui encore, autour des ports de Brest et de Toulon, des équipes R & D travaillent sur les capteurs, l'intelligence et l'électronique qui seront embarqués dans les sous-marins chargés d'explorer ces ressources.

Les débouchés traditionnels sont la défense nationale (captation de signaux, déminage) et la recherche scientifique. L'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer) fait régulièrement appel à ces PME pour collaborer à la conception de ses sous-marins. Presque toutes celles que nous avons contactées ont ainsi travaillé sur son nouveau modèle hybride : « Ariane ». Son nom évoque le fil fragile, en fibre optique, qui le relie à son navire.

Vincent Rigaud, le directeur du centre Ifremer Méditerranée à la Seyne-sur-Mer (Var), qui a piloté la conception d'Ariane, en recense les nombreuses innovations : des bras à cinq, voire sept degrés de liberté complètement électriques, une enceinte sphérique pour accueillir des capteurs modulables, des batteries nouvelle génération, une gestion réinventée du câble. Avec, parfois, des solutions « plus malignes qu'innovantes (mais néanmoins brevetées), comme le mini-treuil qui contrôle la longueur du câble reliant le HROV au bateau ».

Mais « les crédits de la défense baissent », souligne Olivier Philippe, le PDG d'Osean. Et les commandes scientifiques restent rares, même si l'Ifremer a élargi le cadre de ses missions, s'associant à des industriels intéressés aux projets miniers en mer profonde. Il a lancé, en partenariat avec Eramet et Technip, des campagnes d'exploration d'amas sulfurés dans les eaux territoriales françaises à Wallis et Futuna.

Ces PME sont parties à l'assaut de deux nouveaux marchés : l'international et l'industrie. Le premier demande la structuration d'une filière, en cours au sein du Cluster maritime. « Il va falloir nous grouper pour réussir à exporter », confirme le patron d'Osean. Certaines proposent des solutions complètes, clés en main, que revendiquent déjà certains intégrateurs comme le groupe ECA.

D'autres défis restent à relever : des batteries lithium-ion en équipression pour gagner du poids, des prises de décision autonomes plus complexes, des gains d'autonomie et de modularité pour pouvoir changer capteurs et batteries (qui évoluent vite) au cours de la vie de l'engin. L'Ifremer travaille sur un nouvel AUV, Coral (Constructive offshore robotic alliance), doté d'une autonomie de 300 km. Il sera spécialisé dans la recherche de ressources minérales.

Si la France s'est fait doubler dans la maintenance pétrolière offshore par les Anglais et les Américains, qui ont désormais le pétrole et les idées, elle s'accroche à cette nouvelle opportunité que seront les mines sous-marines. Mais elle se donne le temps d'explorer, dans le respect des contraintes environnementales.

CRÉOCÉAN CARTOGRAPHIE LES GRANDS FONDS
(61 salariés - 8,7 millions d'euros de chiffre d'affaires en 2014)

L'évaluation de l'impact environnemental, c'est justement le cœur de métier de Créocéan. Cette filiale rochelaise du groupe nantais Keran a mis au point, en collaboration avec l'Institut de physique du globe, une méthode d'exploration non invasive des planchers océaniques, utilisable en grande profondeur (3 000 mètres), à partir de mesures électromagnétiques. Sa technologie permet notamment de différencier les sites actifs d'amas sulfurés des sites inactifs (propices à l'exploitation), en mesurant leur niveau d'activité géothermique et biologique. Le directeur de Créocéan, Jean-Marc Sornin, explique que son entreprise « marche sur un fil », prise entre des industriels qui doivent exploiter et la société qui doit exercer son « droit de regard sur la durabilité de cette exploitation ». Un équilibre que « nous pratiquons régulièrement dans d'autres domaines », rappelle-t-il. Créocéan a par exemple réalisé l'étude d'impact environnemental de Shell sur un gisement pétrolier offshore en Guyane française.

OSEAN SCRUTE LES MERS
(17 salariés - 969 000 euros de chiffre d'affaires en 2014)

Spécialisée dans les mesures acoustiques, cette PME installée au Pradet dans le Var a délaissé quelque temps son expertise dans les « oreilles » pour fournir les « yeux » des sous-marins Victor et Ariane de l'Ifremer. Pour le premier, ils avaient totalement démonté un appareil photo numérique pour gagner de la place, précieuse pour ce type de véhicule. Pour le second, ils ont créé un caisson sphérique afin de loger un appareil numérique du commerce dont ils ont modifié l'alimentation et le pilotage. De cette façon, on peut changer de capteur, alors que c'était jusqu'ici trop compliqué et onéreux. « C'est un marché de niche, mais nous commercialisons ce produit sur la base d'un accord avec l'Ifremer, qui l'a codéveloppé, précise le PDG Olivier Philippe. Nous pouvons adapter nos briques technologiques pour des applications différentes : ramasser des cailloux, aller chercher du pétrole… » Osean adapte aussi des savoir-faire terrestres, comme le traitement embarqué à très faible consommation énergétique, sur des bases dérivées du téléphone mobile. « Cela permet de proposer des capacités de calcul importantes qui peuvent aller sous l'eau », explique Olivier Philippe.

ECA, ARCHITECTE DE ROBOTS
(580 salariés ; pour moitié dédiés à la robotique - 94 millions d'euros de chiffre d'affaires en 2014)

Ce fournisseur historique de la défense conçoit des robots sous-marins depuis plus de quarante ans. Il a équipé une dizaine de marines nationales. Intégrateur industriel, ECA est également l'architecte de plusieurs sous-marins de l'Ifremer; du ROV 6000 au HROV. Traditionnellement orientés vers le déminage, les robots sous-marins du groupe ont rapidement trouvé des débouchés hors du champ militaire. Ils secondent aujourd'hui la recherche scientifique et l'industrie. « Donnez-nous un capteur adapté à la ressource que vous recherchez. Si son poids et sa consommation sont raisonnables, en dix-huit mois, nous sommes capables de construire un AUV autour de ce capteur », affirme le directeur général d'ECA, Guénaël Guillerme. Dans cette filiale du groupe Gorgé (1 400 salariés, 223,3 millions d'euros de chiffre d'affaires), la moitié de l'effectif travaille en R & D.

ROBOPEC, COMPLEXITÉ ET INTUITION
(4 salariés - 360 000 euros de chiffre d'affaires en 2014)

Connue pour son robot expressif Reeti, cette petite SARL installée dans le Var, à Six-Fours-les-Plages, commercialise des modules de tracking infrarouge marins et terrestres en version software et hardware. Sur le sous-marin hybride Ariane, l'entreprise a développé le gestionnaire de mission afin de définir des missions complexes de façon graphique et intuitive. Grâce à lui, par exemple, on peut dessiner le pattern d'une zone à explorer. « Si le HROV détecte un objet intéressant, comme une épave, le gestionnaire permet d'arrêter de balayer la zone, de s'approcher pour aller prendre une photo, puis de reprendre le balayage », précise Christophe Rousset, le directeur de Robopec. Cet ancien d'ECA avait travaillé dix ans dans la robotique sous-marine avant de lancer son entreprise.

PROLEXIA REND LES ROBOTS TOUT-TERRAIN
(15 salariés - 512 000 euros de chiffre d'affaires en 2014)

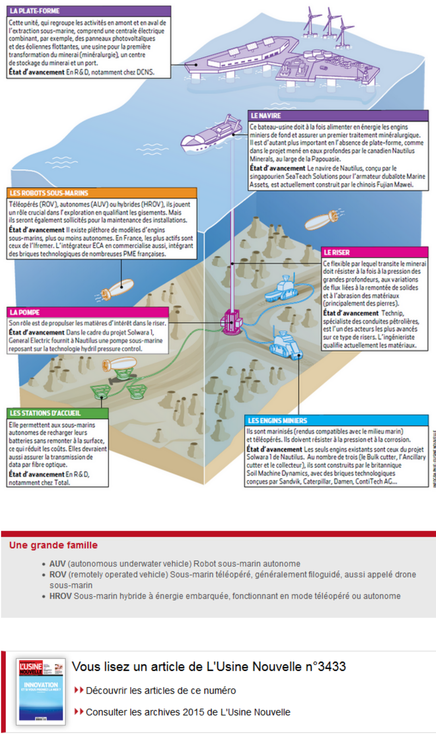
Spécialiste de la modélisation, de la simulation et de la réalité virtuelle, cette PME de la Seyne-sur-Mer (Var) a doublé ses effectifs en deux ans. Elle a développé l'outil qui effectue la préparation et le suivi de mission du HROV Ariane, dont la position est corrigée en fonction des données récoltées par des capteurs embarqués. Grâce à son interface homme-machine de contrôle, « Ariane peut se déplacer dans des milieux plus accidentés (failles, canyons) que ses prédécesseurs », explique Stéphane Nicolas, le directeur de Prolexia. La PME a aussi conçu le système pour basculer du mode téléopéré au mode autonome. Elle travaille désormais sur le projet Sycié, pour faire collaborer plusieurs robots, y compris hétérogènes. Objectif : faire survoler une zone à explorer par des drones aériens, envoyer sur les zones d'intérêt des drones de surface, éventuellement un AUV, pour envoyer finalement un HROV qui confirmera, par exemple, la présence d'un gisement. Premiers tests en septembre.

IXBLUE À LA CONQUÊTE DES ABYSSES
(550 salariés - 110 millions d'euros de chiffre d'affaires en 2014)

Les systèmes de positionnement développés par cette PME de Marly-le-Roi (Yvelines) fonctionnent jusqu'à 11 000 mètres de profondeur. IXBlue commercialise des services (hydrographie, cartographie marine), des produits (navigation inertielle pour l'offshore pétrolier et les drones sous-marins), ainsi que des bateaux composites utilisés dans la recherche hydrographique. « Notre chiffre d'affaires se fait à 80 % à l'export », précise son directeur produits et R & D, Fabien Napolitano. La PME a de bonnes raisons de croire aux ressources sous-marines. « Nous venons de fournir à un institut indien un système pour la recherche de nodules polymétalliques à 6 000 mètres de fond », indique Fabien Napolitano.

MAPPEM GEOPHYSICS, DÉMINEUR
(2 salariés et 1 conseiller scientifique détaché à 10% - Pas encore d'exercice complet)

Au départ, ce n'était qu'une start-up, issue d'une business unit de l'université de Bretagne occidentale. Mais les contrats s'accumulant, son patron Jean-François d'Eu a fini par fonder une SAS, immatriculée fin 2014. Spécialisée dans la détection électromagnétique d'objets dans le sous-sol marin, elle cartographie les planchers océaniques et détecte les bombes non explosées et autres pipelines oubliés qui pourraient entraver l'installation d'éoliennes ou de câbles sous-marins. Son avenir se situe « vers de plus grandes profondeurs », estime son conseiller scientifique, Pascal Tarits. Mappem Geophysics est associé à Créocéan pour concevoir un système autonome non câblé, combinant un AUV et un ROV, dans le cadre du Concours mondial de l'innovation. Avec IXBlue, Pascal Tarits porte un autre projet lauréat, Doremi. Ce système géophysique s'appuie sur une nouvelle technique d'utilisation des champs électriques sous-marins pour rendre en trois dimensions le volume et les caractéristiques de ressources minérales.


MINE SOUS-MARINE, MODE D'EMPLOI
LA PLATE-FORME
Cette unité, qui regroupe les activités en amont et en aval de l'extraction sous-marine, comprend une centrale électrique combinant, par exemple, des panneaux photovoltaïques et des éoliennes flottantes, une usine pour la première transformation du minerai (minéralurgie), un centre de stockage du minerai et un port.
État d'avancement En R&D, notamment chez DCNS.
LE NAVIRE
Ce bateau-usine doit à la fois alimenter en énergie les engins miniers de fond et assurer un premier traitement minéralurgique. Il est d'autant plus important en l'absence de plate-forme, comme dans le projet mené en eaux profondes par le canadien Nautilus Minerals, au large de la Papouasie.
État d'avancement Le navire de Nautilus, conçu par le singapourien SeaTrack Solutions pour l'armateur dubaïote Marine Assets, est actuellement construit par le chinois Fujian Mawei.
LES ROBOTS SOUS-MARINS
Téléopérés (ROV), autonomes (AUV) ou hybrides (HROV), ils jouent un rôle crucial dans l'exploration en qualifiant les gisements. Mais ils seront également sollicités pour la maintenance des installations.
État d'avancement Il existe pléthore de modèles d'engins sous-marins, plus ou moins autonomes. En France, les plus actifs sont ceux de l'Ifremer. L'intégrateur ECA en commercialise aussi, intégrant des briques technologiques de nombreuses PME françaises.
LE RISER
Ce flexible par lequel transite le minerai doit résister à la fois à la pression des grandes profondeurs, aux variations de flux liées à la remontée de solides et à l'abrasion des matériaux (principalement des pierres).
État d'avancement Technip, spécialiste des conduites pétrolières, est l'un des acteurs les plus avancés sur ce type de risers. L'ingénierie qualifie actuellement les matériaux.
LA POMPE
Son rôle est de propulser les matières d'intérêt dans le riser.
État d'avancement Dans le cadre du projet Solwara 1, General Electric fournit à Nautilus une pompe sous-marine reposant sur la technologie hydril pressure control.
LES STATIONS D'ACCUEIL
Elle permettent aux sous-marins autonomes de recharger leurs batteries sans remonter à la surface, ce qui réduit les coûts. Elles devraient aussi assurer la transmission de data par fibre optique.
État d'avancement En R&D, notamment chez Total.
LES ENGINS MINIERS
Ils sont marinisés (rendus compatibles avec le milieu marin) et téléopérés. Ils doivent résister à la pression et à la corrosion.
État d'avancement Les seuls engins existants sont ceux du projet Solwara 1 de Nautilus. Au nombre de trois (le Bulk cutter, l'Ancillary cutter et le collecteur), ils sont construits par le britannique Soil Machine Dynamics, avec des briques technologiques conçues par Sandvik, Caterpillar, Damen, ContiTech AG…
SOURCES : L'USINE NOUVELLE

Une grande famille

- **AUV** (autonomous underwater vehicle) Robot sous-marin autonome
- **ROV** (remotely operated vehicle) Sous-marin téléopéré, généralement filoguidé, aussi appelé drone sous-marin
- **HROV** Sous-marin hybride à énergie embarquée, fonctionnant en mode téléopéré ou autonome

L'USINE NOUVELLE n°3433 INNOVATION
Vous lisez un article de L'Usine Nouvelle n°3433
Découvrir les articles de ce numéro
Consulter les archives 2015 de L'Usine Nouvelle